

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії,  
в.о. ректора ДВНЗ «ПДТУ»



*[Handwritten signature]* - О.В. Хаджинова  
«*31*» *березня* 2023 р.

**ПРОГРАМА**

**фахового вступного випробування  
за спеціальністю 136 «Металургія»**

при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра  
на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра  
(освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)

Дніпро, 2023

Програма фахового вступного випробування за спеціальністю 136 «Металургія» при вступі для здобуття освітнього ступеня магістра на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) / Уклад. В.П. Руських, Л.О. Трофімова – Маріуполь: ПДТУ, 2023. – 11 с.

Програма містить перелік обов'язкових освітніх компонентів для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 136 «Металургія», зміст їх модулів та тем, оволодіння якими забезпечує загальні та спеціальні (фахові) компетентності за спеціальністю, визначені стандартом вищої освіти.

Програму розроблено фахово-атестаційною комісією за спеціальністю 136 «Металургія», створену наказом ректора ДВНЗ «ПДТУ» від від 27 березня 2023 року № 51-05.

Розробники програми (склад фахово-атестаційної комісії):

Руських Володимир Петрович – доцент кафедри МЧМ, канд. техн. наук;

Трофімова Лариса Олексіївна – доцент кафедри МЧМ, канд. техн. Наук.

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програму фахового вступного випробування складено на підставі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, затвердженої Вченою радою ДВНЗ «ПДТУ» від 05 березня 2019 року №11.

Мета фахового вступного випробування полягає в комплексній перевірці знань абітурієнтів при вступі для здобуття освітнього ступеня магістра, отриманих ними в результаті вивчення дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою, під час здобуття попереднього освітнього ступеня.

Абітурієнт повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання, а також здатність вирішувати типові професійні завдання.

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ

### 1. Теоретичні основи процесів за фахом

- Нові способи контролю параметрів металургійних розплавів
- Будова рідких металів та сплавів
- Теорія відновних процесів
- Теорія процесів отримання сталі
- Теоретичні основи позапічної обробки чавуну та сталі
- Теоретичні основи процесів розливання і кристалізації сталі

Рекомендована література:

1. Металлургия черных и цветных металлов: Учебник для вузов / Е.В.Челищев, П.П.Арсентьев, В.В.Яковлев, Д.И. Рыжонков - М.: Металлургия, 1993.-538с.
2. Сталь на рубеже столетий. Колл. авторов. Под научной редакцией Ю.С.Карабасова. - М.: «МИСИС», - 2001.-628с.
3. Развитие безкоксовой металлургии / Н.А. Тулин, В.С.Кудрявцев,С.А.Пчелкин и др.- М.: Металлургия, 1987.-392с.
4. Еланский Г.Н. Строение и свойства металлургических расплавов / Г.Н. Еланский. М.:Металлургия, 1991.-160с.
5. Макуров С.Л. Теория строения кристаллического, жидкого и аморфного состояния вещества.- Мариуполь: ПГТУ, 2003.- 228с.
6. Смирнов А.Н. Внепечное рафинирование чугуна и стали: Учебное пособие / А.Н. Смирнов, А.М. Зборщик. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. – 186 с.

7. Казачков Е.А. Расчеты по теории металлургических процессов: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Металлургия, 1988. – 288с.
8. Теория металлургических процессов / Рыжонков Д. И., Арсентьев П. П., Яковлев В.В. и др. – М.: Металлургия, 1989. – 392с.
9. Смірнов О. М. Виробництво злиwkів сталі та промислових сплавів: навчальний посібник/ О. М. Смірнов, С.Л. Макуров, В.М. Сафонов. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж», 2013. – 405 с.
10. Непрерывная разливка стали / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, Е.В. Штепан. – Учебник. – Донецк: ДонНТУ, 2011.-482 с.

## **2. Технологія процесів за фахом**

### **2.1 Розвиток та сучасний стан доменного виробництва**

- Еволюція способів відновлення заліза
- Удосконалення дуттєвих параметрів доменної плавки
- Газодинамічні умови доменної плавки
- Завантаження шихти в доменні печі

### **2.2 Тепло- та масообмінні процеси в доменній печі**

- Керування тепловим станом доменної печі
- Масообмінні процеси в доменній печі
- Вплив інтенсифікуючих заходів на тепло- та масообмінні процеси в доменній печі

### **2.3 Основні характеристики процесів сталеплавильного виробництва**

- Основні характеристики процесів сталеплавильного виробництва.
- Існуючі технології підготовки металобрухту до киснево-конвертерного процесу
- Стан і будівля вертикальної ванни при різних способах продувки

### **2.4 Загальна характеристика окисних процесів у сталеплавильній ванні**

- Вміст оксидів заліза в залежності від положення фурми і глибини реакційної зони.
- Десульфурація
- Розчинення твердих матеріалів у рідкій ванні
- Основні характеристики розливання металу у вилівниці та на МБЛЗ.

## Рекомендована література:

1. Ефименко Г.Г. Металлургия чугуна / Г.Г. Ефименко, А.А. Гиммельфарб, В.Е. Левченко. – Киев, Вища школа, 1988. – 351 с.
2. 2. Металлургия чугуна / Е. Ф. Вегман [и др.] / Под ред. Ю. С. Юсфина. – М. : ИКЦ Академкнига, 2004. – 774 с.
3. Тарасов В.П. Газодинамика доменного процесса. М., Металлургия, 1990. – 216 с.
4. Тарасов В.П. Теория и практика доменной плавки./В.П. Тарасов, П.В. Тарасов // М: Интермет Инжиниринг, 2007. – 384с ил.
5. Товаровский И.Г. Эволюция доменной плавки / И.Г. Товаровский, В.П. Лялюк. – Днепропетровск, «Пороги», 2001. – 424 с.
6. Явойский В.И. Металлургия стали. М.: Металлургия, 1983
7. Борнацкий И.И., Баптизманский В.И. і ін. "Сучасний киснево-конвертерний процес". Техніка. 1974 р.
8. Меджибожский М.Я. "Основы термодинамики і кінетики сталеплавильних процесів". Київ-Донецьк, Вища школа. 1979 р.
9. Колпаков С.М., Старов Р.В. і ін. "Технологія виробництва сталі в сучасних конвертерних цехах". Металургія. 1991 р.
10. Плохих П.А., Євченко В.Н. та інші. Свойства и условия службы огнеупоров. Учебное пособие, г. Харьков ИПП «Контраст», 2009 – 408 с.

## **3. Конструкції технологічних агрегатів за фахом**

### 3.1 Конструкції доменної печі

- Профіль доменної печі
- - Фундамент і металоконструкції доменної печі
- - Вогнетривка кладка доменної печі
- - Конструкція горна доменної печі
- - Устаткування ливарного двору

### 3.2 Завантаження шихти в доменну піч

- Рудний двір і бункерна естакада
- Подання матеріалів на колошник
- Завантажувальне облаштування доменної печі

### 3.3 Тенденції розвитку сталеплавильного виробництва у світі жорсткої всесвітньої конкуренції

- Конструкція конвертерів донної продувки та їх параметри

- Киснево-конвертерний сталеплавильний агрегат
- Футеровка кисневого конвертера

### 3.4 Існуючі перспективні сталеплавильні агрегати та особливості їх застосування

- Конвертери комбінованої продувки
- Пилоутворення в кисневому конвертері
- Засоби відводу конвертерних газів від конвертерів

#### Рекомендована література:

1. Металлургия чугуна / Е. Ф. Вегман [и др.] / Под ред. Ю. С. Юсфина. – М. : ИКЦ Академкнига, 2004. – 774 с.
2. Ефименко Г.Г. Металлургия чугуна / Г.Г. Ефименко, А.А. Ниммельфарб, В.Е. Шевченко. – Киев: Вища шк. – 1988. – 351 с.
3. Финкель А.Ф. Технологическое оборудование металлургических заводов / А.Ф.Финкель, П.П.Ипатов – М. : «МЕТАЛЛУРГИЯ», 1975. – 336 с.
4. Тарасов В.П. Загрузочные устройства шахтных печей. – М. : «Металлургия», 1974. – 312 с.
5. Тарасов В.П. Теория и технология доменной плавки./В.П. Тарасов, П.В. Тарасов, // М: Интермет Инжиниринг, 2007. – 384с ил.
6. Явойский В.И. и др. Металлургия стали: Учебник для вузов: - М.Металлургия, 1983. - 584с.
7. В.Г. Воскобойников. Общая металлургия: Учебник для вузов:- М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 768 с.
8. Якушев А.М. Справочник конверторщика. – Челябинск: Металлургия, 1990. – 448 с.
9. Арсентьев П.П.Конвертерный процесс с комбинированным дутьем. – М.: Металлургия, 1991. – 176 с.
10. Борнацкий И.И., Баптизманский В.И., Исаев Е.И. и др. Современный кислородно-конвертерный процесс. «Техніка», 1974, 264 стр.

#### 4. Енерго- та ресурсозбереження в металургії

- Підготовка рудних матеріалів за крупністю. Усереднення
- Залізорудний концентрат. Збагачення залізних руд
- Техніко-економічні показники роботи фабрик окускування
- Методи підвищення ефективності згрудкування агломераційних

шихт

- Методи інтенсифікації процесу горіння твердого палива
- Методи стабілізації температури в зоні горіння по висоті опікуваного шару
- Методи підвищення якості агломерату
- Вторинні матеріальні ресурси (ВМР) чорної металургії
- Класифікація і використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР)

Рекомендована література:

1. Металлургия чугуна : учебник для вузов / Е. Ф. Вегман, Б. Н. Жеребин, А. Н. Похвиснев и др.; под ред. Ю. С. Юсфина. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 774 с.

2. Ефименко Г. Г. Металлургия чугуна / Г. Г. Ефименко, А. А. Гиммельфарб, В. Е. Левченко. – К. : Вища школа, 1981. – 496 с.

3. Вегман Е. Ф. Окускование руд и концентратов / Е. Ф. Вегман. – М. : Металлургия, 1976. – 224 с.

4. Коротич В. И. Основы теории и технологии подготовки сырья к доменной плавке / В. И. Коротич. – М. : Металлургия, 1978. – 208 с.

5. Доменное производство : справочное издание : в 2-х т. Т. 1 / под ред. Е. Ф. Вегмана. – М. : Металлургия, 1989. – 496 с.

6. Вегман Е. Ф. Теория и технология агломерации / Е. Ф. Вегман. – М. : Металлургия, 1974. – 288 с.

7. Петрушов С.Н. Современный агломерационный процесс : монография / С.Н. Петрушов ; Министерство образования и науки Украины. ДонГТУ. Алчевск : ДонГТУ, 2006. 357с.

8. Коротич В. И. Агломерация рудных материалов / В. И. Коротич, Ю. А. Фролов, Г. Н. Бездежский. – Екатеринбург : ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2003. – 400 с.

9. Теоретические основы производства окускованного сырья / Д. А. Ковалев и др. – Днепропетровск : ИМА-пресс, 2011. – 476 с.

10. Фролов Ю. А. Агломерация (Технология. Теплотехника. Управление. Экология) / Ю. А. Фролов. – М. : Metallurgizdat, 2016. – 672 с.

## **5. Металургія чавуну та сталі**

### **5.1 Металургія чавуну**

- Сировинні матеріали доменної плавки
- Підготовка залізняку до доменної плавки
- Окускування залізорудної сировини

- Конструкція доменної печі
- Доменний процес
- Методи інтенсифікації доменного процесу

## 5.2 Металургія сталі

- Вихідні матеріали сталеплавильного виробництва
- Основи теорії сталеплавильних процесів
- Виробництво сталі в конвертерах
- Виробництво сталі в електродугових печах
- Розкислення, легування і позапічна обробка сталі
- Розливання сталі
- Кристалізація сталі

### Рекомендована література:

1. Ефименко Г. Г. Металлургия чугуна / Г. Г. Ефименко, А. А. Гиммельфарб, В. Е. Левченко. – К. : Вища школа, 1981. – 494 с.
2. Металлургия чугуна / Е. Ф. Вегман [и др.] / Под ред. Ю. С. Юсфина. – М. : ИКЦ Академкнига, 2004. – 774 с.
3. Воскобойников В. Г. Общая металлургия / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – М. : Металлургия, 1998. – 768 с.
4. Бойченко Б.М., Охотський В.Б., Харлашин П.С. Конвертерне виробництво сталі: Підручник. – Дніпропетровськ, РВА «Дніпро – ВАЛ», 2004. – 454 с.
5. Борнацкий И.И., Михневич В.Ф., Яргин С.А Производство стали /И.И. Борнацкий. – М. – Металлургия, 1991. – 400 с.

## 6. Металургійне паливо та відновники

- Функції палива та вимоги до доменного палива
- Технологія виробництва коксу
- Удосконалення технології виробництва коксу
- Термодинаміка та кінетика відновних процесів
- Характеристика відновників заліза та інших елементів у доменній печі

### Рекомендована література:

1. Русских В.П. Конспект лекций по учебной дисциплине «Металлургическое топливо и восстановители / В.П. Русских. – Мариуполь: ПГТУ, 2009. – 35 с.



2. Харлампович Г.Д. Технология коксохимического производства / Г.Д. Харлампович, А.А.Кауфман. Москва, «Металлургия», 1995. – 384 с.
3. Ефименко Г.Г. Metallургия чугуна / Г.Г.Ефименко, А.А. Гиммельфарб, В.Е.Левченко. – Киев, Вища школа, 1988. – 351 с.
4. Тарасов В.П. Теория и практика доменной плавки / В.П. Тарасов, П.В. Тарасов // М: Интернет Инжиниринг, 2007. – 384 с.
5. Metallургия чугуна / Е. Ф. Вегман [и др.] / Под ред. Ю. С. Юсфина. – М. : ИКЦ Академкнига, 2004. – 774 с.

## 7. Фізична хімія

- Хімічна термодинаміка
- Хімічна рівновага
- Фазові рівноваги
- Теорія розчинів
- Кінетика гомогенних реакцій
- Кінетика гетерогенних реакцій

### Рекомендована література:

1. Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. Физическая химия: Учебник для вузов – 4-е изд., перераб. и доп. / А.А. Жуховицкий, Л. А. Шварцман – М.: Metallургия, 1987. – 688 с.
2. Крестовников А. Н., Вигдорович В. А. Химическая термодинамика. / А. Н. Крестовников, В. А. Вигдорович – М.: Metallургия, 1973. – 256 с.
3. Товбин М. Б. Физическая химия. / М. Б. Товбин – К.:Вища школа, 1975. – 442 с.
4. Физическая химия. В двух книгах. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика: Учеб.для вузов / [К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.]; под ред. К. С. Краснова. – [3-е изд., испр.]. – М: Высш. шк., 2001. – 512с.
5. Физическая химия. В двух книгах. Кн.2. Электрохимия.Химическая кинетика и катализ: Учеб.для вузов / [К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.]; под ред. К. С. Краснова. – [3-е изд., испр.]. – М: Высш. шк., 2001. – 319с.
6. Голиков Г. А. Руководство по физической химии: Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов / Г. А. Голиков – М.: Высш. шк., 1988. – 383с.
7. Пономарева К.С. Сборник задач по физической химии / К.С. Пономарева – М.: Metallургиздат, 1959. – 190 с.

8. Киселева Е. В. Сборник примеров и задач по физической химии: Учеб. пособие для хим.-технол. вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. / Киселева Е.В., Каретников Г.С., Кудряшов И. В. – М.: Высш. шк., 1983. – 456с.

Владимиров Л. П. Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций. / Л. П. Владимиров – М.: Металлургия, 1970. – 528с.

## **8. Теорія металургійних процесів**

- Склад і властивості високотемпературної газової атмосфери
- Процеси дисоціації і утворення хімічних сполук
- Основи відновних процесів
- Фізико-хімічні властивості металевих розплавів
- Будова і властивості розплавлених шлаків
- Міжфазна взаємодія розплавів у металургійних системах
- Процеси розчинення газів і взаємодія компонентів у металевому розплаві

Рекомендована література:

1. Теория металлургических процессов / Д.И. Рыжонков, П.П. Арсентьев, В.Б. Яковлев и др. // - М.: Металлургия, 1989. 392с.

2. Линчевский Б.В. Теория металлургических процессов. - М.: Металлургия, 1995. -346с.

3. Казачков Е.А. Расчеты по теории металлургических процессов (учебное пособие)/Е.А.Казачков // М.: Металлургия, 1988, 268 с.

4. Расчеты металлургических процессов на ЭВМ: Учебное пособие для вузов / Д.И. Рыжонков, С.Н. Падерин, Г.В. Серов, Л.К. Жидкова//М.: Металлургия, 1987.-230С.

## **9. Електрометалургія сталі та феросплавів**

- Виплавка сталі у відкритих електродугових печах
- Плавка сталі в індукційних печах
- Переплавні процеси
- Виробництво феросплавів

Рекомендована література:

1. Воскобойников В.Г. Общая металлургия / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев // М.: Металлургия. – 1985 – 450 с.

2. Электрометаллургия стали и ферросплавов/Д. Я. Поволоцкий, В.Е. Рощин, М.А. Рысс и др.// Учебник для вузов. Изд. 2-е., перераб. и доп.-М.: Металлургия, 1984.-568 с.

3. Макуров С.Л. Конструкції і проектування електропечей/ С.Л. Макуров // Методичний посібник для студентів спеціальностей 6.090401. – Маріуполь: ПДТУ, 2003. – 128 с.

4. Макуров С.Л. Дугова сталеплавильна піч // Методичний посібник для студентів спеціальностей 6.090401. – Маріуполь: ПДТУ, 2002. – 26 с.

5. Гасик М.И. Электрометаллургия ферросплавов / М.И. Гасик, Б.И. Емлин // Учебник для вузов.- Киев-Донецк: Вища школа, 1983. – 376 с.